

## الدرس الثالث عشر

### التفجير عبر الهاتف النقال

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله والصلاة والسلام على رسول الله .

أحبائي وإخواني في الله أقدم ها هنا لمحة موجزة عن أساليب التفجير عن بعد وأبدأها بأكثر هذه الوسائل شيوعاً وهي التفجير عبر الهواتف النقالة ومجموعة الهواتف اللاسلكية :

التفجير عبر الهاتف النقال :

ملخص الفكرة ..

الاستفادة من إشارة رنين الجوال في تفعيل دائرة الصعق .

طريقة العمل :

تتلخص في سحب سلك من جرس الجوال (سماعة البيزو) أو من محرك الرجاج و تغذية هذه الإشارة إلى بوابة الثايرستور (الثايرستور هو مفتاح إلكتروني أحادي الاتجاه) , عند ورود نبضة القدح يوصل الثايرستور فتتخفّض مقاومته ويسرّ يالتيار فيه من المصعد إلى المهبط .

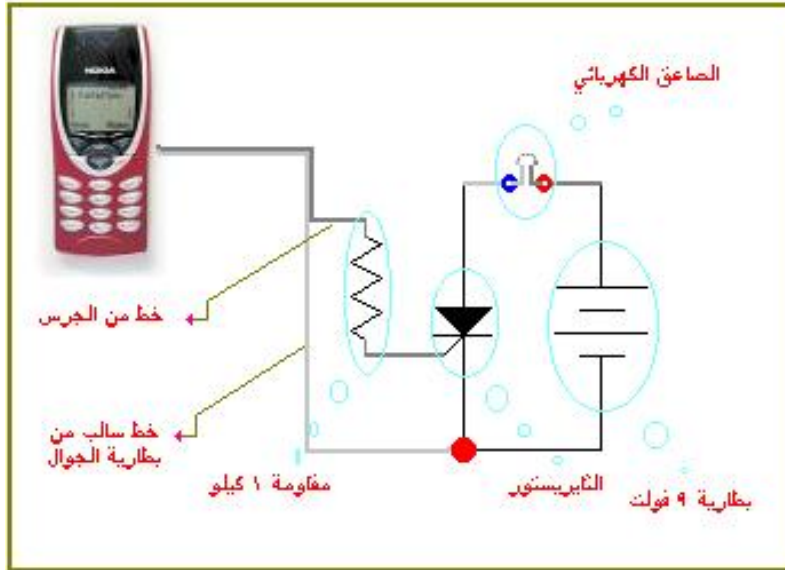
طريقة التوصيل :

يوصل سالب بطارية الجوال مع سالب بطارية الصعق ( بطارية 9 فولت ) ...

يوصل مخرج جرس الجوال مع بوابة الثايرستور عبر مقاومة 1 كيلوأوم ...

يوصل مهبط الثايرستور إلى سالب بطارية الصعق ...

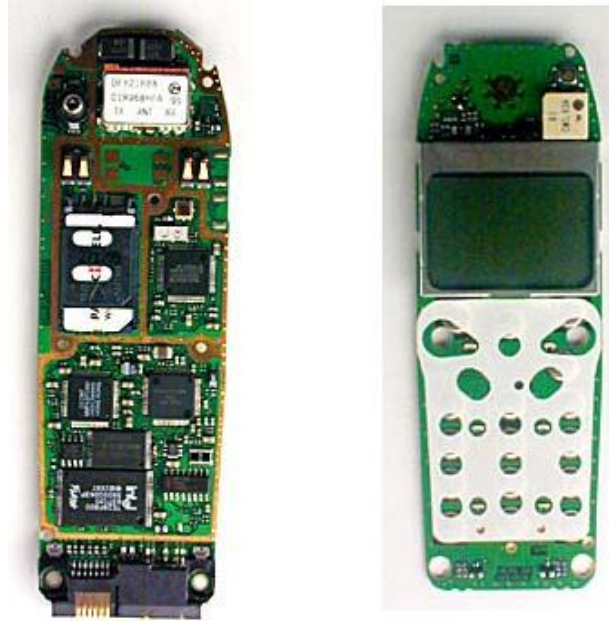
يوصل مصعد الثايرستور مع الصاعق ويوصل الصاعق إلى الموجب بطارية الصعق .



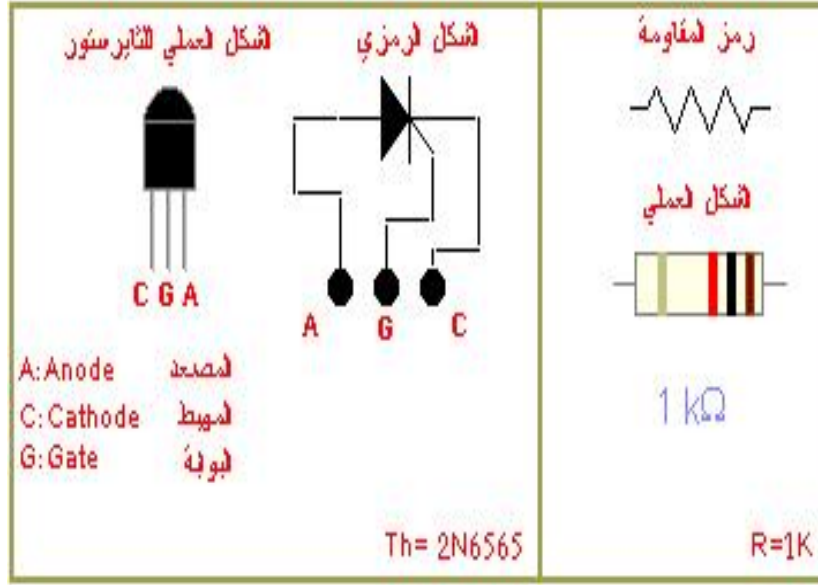
وهنا نلقي نظرة على قطع ومفردات الجوال



هنا نرى لوحة الجوال



يمكن استبدال الجوال بجهاز ببيجر إن كان أرخص ثمناً أو بجهاز هاتف لاسلكي (وحدة اليد) ويتم العمل معهم بنفس الطريقة السالفة الذكر .  
 لتفادي انفجار العبوة في حال الاتصالات العابرة يمكن إضافة دائرة مؤقت زمني وذلك من خلال جعل إشارة الجوال تفعل دائرة المؤقت الزمني  
 وبعد انقضاء الزمن المحدد يوصل الثايرستور دائرة الصاعق .  
 أما بالنسبة لأطراف الثايرستور فهي موضحة في الشكل التالي :

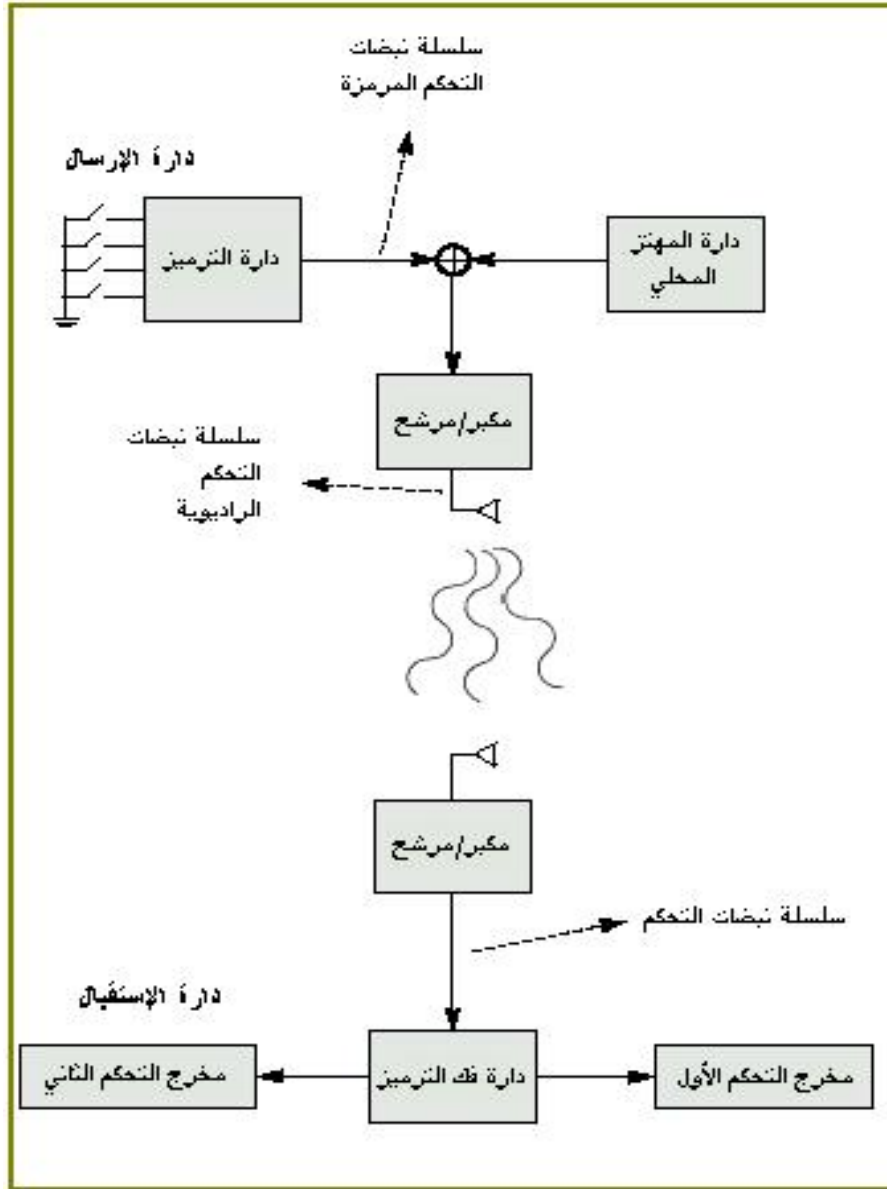


التفجير عبر الدارات اللاسلكية

التفجير عبر الدارات اللاسلكية : لا بد في هذا الأسلوب من وجود وحدتين وحدة مرسله وأخرى مستقبلة وسيئة هذه الطريقة هو المدى المجدي الفعال التي تعمل ضمن نطاقه هذه الدارة إذ لا بد من زيادة استطاعة جهاز الإرسال كلما زادت المسافة المطلوبة . لإرسال أي موجة سواء كانت صوتية أم تحكمية لا بد من تعديلها بتردد حامل ذي قيمة عالية لإرسالها عبر الأثير . وبذلك نلاحظ أن الجزء الأول من دارة الإرسال هي المهتز المحلي الذي يولد التردد المراد تحمل موجة الكلام أو التحكم عليه . ويمكن بناء هذا المهتز عبر استخدام المهتزازات الكرسطالية ويتم اختياره بحسب تردد العمل المطلوب . الجزء الثاني هو دارة التعديل والتي تقوم بتحميل الموجة المراد تعديلها على تردد الحامل ( تردد الهزاز المحلي ) . أما الجزء الثالث لدارة المرسل هي دارة الترميز والمؤلفة من مجموعة مفاتيح الترميز ودارة متكاملة للترميز .

دارة الاستقبال :

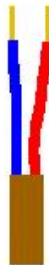
وتتألف من مكبر التردد الراديو والمرشح وكاشف التعديل بالإضافة مفكك الترميز ودارة التحكم . المخطط الصندوقي لدارتي الإرسال والاستقبال . هذه التصاميم تنسم ببعض الضبابية وإن شاء الله سأضع بين أيديكم تصميم كامل لدارة التفجير عن بعد مصممة بأيدي مسلمة .



أخيراً لابد من بيان كيفية صنع صاعق كهربائي فعال :

- 1- نأتي بناقل مزدوج (شريط سحب) ونقوم بتعريه طرفيه كما في الشكل (1) .
- 2- نربط بين الطرفين المعريين سلك مقاوم شعري كما في الشكل (2) .

1.



2.



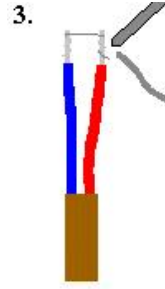
يمكن الحصول على السلك الشعري المقاوم من قلب كاوي الحام الإصبع فعند فكّه نجد ملف يحوي بضع مئات من اللفات من هذا السلك

الشعري .

أو من الممكن أخذه من المقاومات الحرارية (البرسلانية) وهي تحوي أيضاً على ملف من سلك مقاوم حراري .

3- نقوم بلحام السلك الشعري على طرفي الناقل بواسطة كاوي لحام وقصدير الشكل (3) .

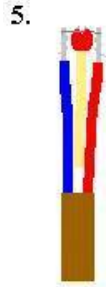
4- نأتي بعود ثقاب ونحدث فيه مجرى صغير بواسطة المشروط كما في الشكل (4) .



5- نضع عود الثقاب تحت وتر السلك المقاوم كما في الشكل (5) .

6- نشد السلك المقاوم على رأس عود الثقاب كما في الشكل (6) .

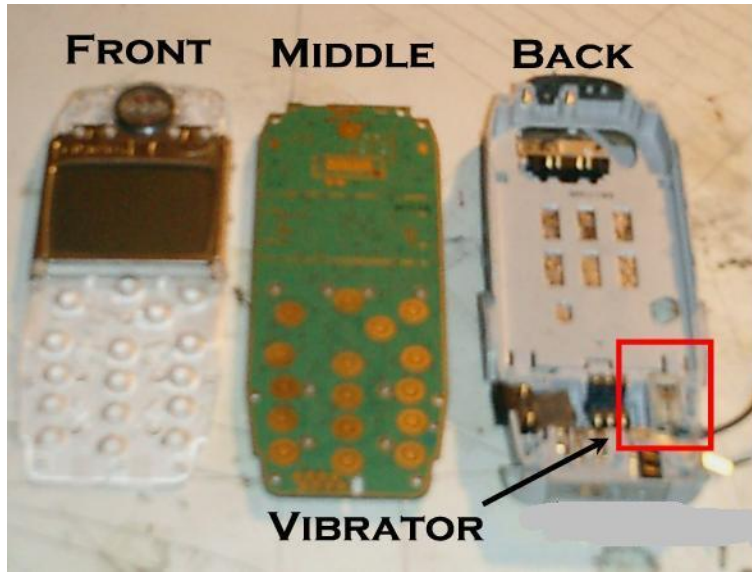
7- نقوم بلف الناقل وعود الثقاب ناقل ورقي لضمان بقاء الناقل بشكل مشدود كما في الشكل (7) .



الآن من الممكن وضع المشعل ضمن شلمونة (مصاصة الشراب) وإصاقها بالصمغ وملئ الشلمونة بمادة صاعقة كبروكسيد الأستون ويتم بعدها إغلاق الجهة الأخرى بالصمغ الساخن (السيليكون) أيضا.

وهذه الصور أفضل أن أضعها حتى تكتمل الصورة لدى الأخوة الذين تابعوا درسك بخصوص موضوع استخدام الهزاز أو الرجاء الموجود في

الهاتف النقال .



وهذه الصورة لموقع الهزاز بالجوال وكيفية ربطه بالصاعق والبطارية

وهذا الصورة للشكل النهائي هنا وضعت بعض الكماليات مثل لمبة الأمان ووضع الهاتف بغلاف

وأیضا مفتاح فتح وإغلاق ليست لها أهمية قصوى يمكن عملها أو عدم عملها الأمر سيان

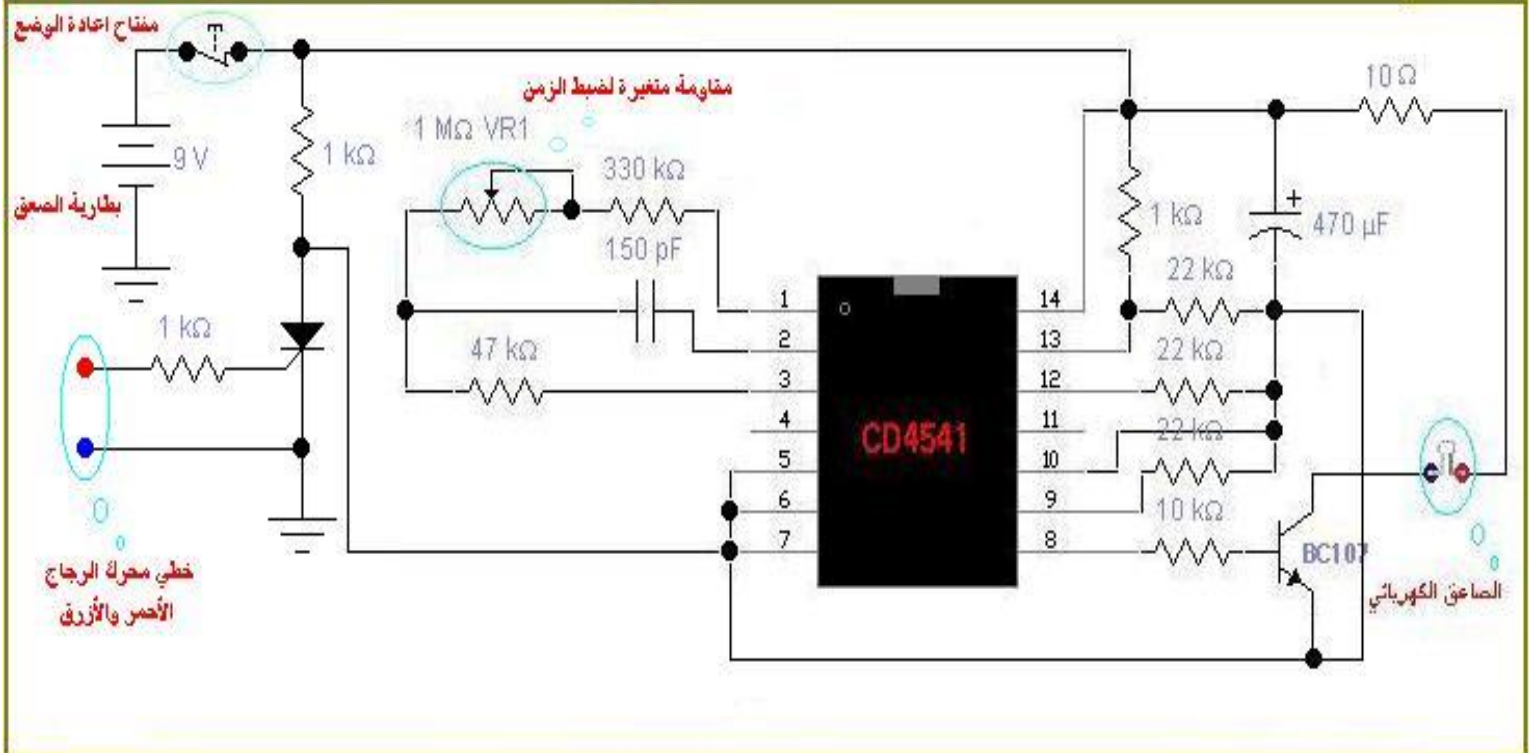


كما أشرنا سابقاً إلى إمكانية استخدام دائرة مؤقت زمني توصل إلى الجوال وذلك لتفادي وقوع التفجير أثناء تركيب العبوة عبر مكالمات غير مقصودة .

نورد هنا كيفية بناء هذه الدارة والتي تعتمد على المتكاملة MC14541 أو CD4541 والتي تعمل كمؤقت تأخير وصل . عند ورود إشارة الرنين ذلك سوف يؤدي إلى وصل الثايرستور Th1 والذي يوصل التغذية إلى دائرة المؤقت الزمني المزود بمفتاح إعادة الوضع Reset والذي يمكن من تصفير دائرة المؤقت وعودتها إلى الوضع البدائي . مدة التأخير الزمني للمؤقت في هذه التوصيلة دقيقة ونصف الدقيقة ويمكن التحكم بالزمن عبر المقاومة المتغيرة . عند انقضاء الزمن المؤقت يصبح مخرج الدارة المتكاملة في المنطق العالي مما يؤدي إلى عمل الترانزيستور Tr1 والموصول بشكل مباشر إلى الصاعق مما يؤدي إلى سريان التيار عبر الصاعق .



في حال كنا نستخدم خطي المحرك الرجاج وصاعق ذي استطاعة صغيرة (مصباح زينة) فبالإمكان الاستغناء عن الثايرستور ووصل البطارية



#### PIN ASSIGNMENT

R <sub>1C</sub>	1	14	V <sub>DD</sub>
C <sub>1C</sub>	2	13	B
R <sub>S</sub>	3	12	A
NC	4	11	NC
AR	5	10	MODE
MR	6	9	Q/Q SEL
V <sub>SS</sub>	7	8	Q

NC = NO CONNECTION

وصف الأرجل



يفضل استخدام قاعدة الدارة المكاملة



الشكل العملي للمقاومة المتغيرة

#### MC14541B



L SUFFIX  
CERAMIC  
CASE 620

①

الشكل العملي للدائرة المكاملة

10 Ω

1 kΩ

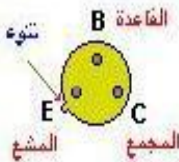
10 kΩ

22 kΩ

47 kΩ

330 kΩ

تنوء يدل على جهة المشع



الترانزستور BC107 مسطوط سفلي



الشكل العملي للترانزستور

كيفية قراءة المكثف

السيراميكي:

يأخذ الرقمين

الأوليين كما هما أما

الرقم الأخير فيدل

على عدد الأصفر

وتكون القيمة الناتجة

بالبيكو فاراد.

مثال: ١٠٤

نقرأ ١٠٠٠٠٠ بيكو

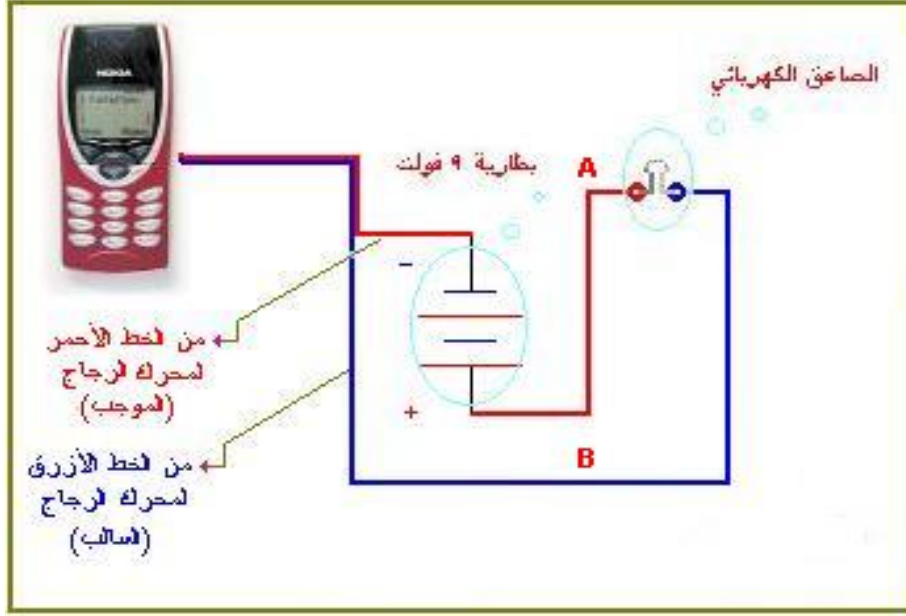


470μF/16V

الشكل العملي للمكثف الكهربائي



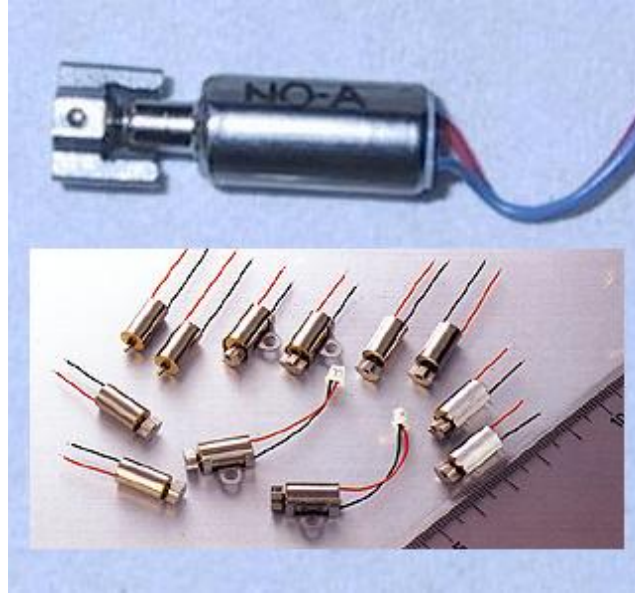
مع خطوط الرجاج وصلاً تسلسلياً فيكون كمون المخرج عبارة عن مجموع كمون بطارية الجوال وبطارية الصعق .  
والشكل التالي يوضح طريقة الوصل



مع أنني أفضل التوصيلة التي تستخدم الثايرستور ذلك أنها تؤمن استمرارية تغذية الصاعق حتى بعد زوال إشارة الرنين بالإضافة إلى إمكانية وصل أكثر من صاعق إلى مخرج الثايرستور.

وكما يتبين لكم فإن أول خطوة يجب فعلها هو البحث عن المحرك الرجاء في أي جوال كان ومن أي طراز كان ووصل ناقله كما هو مبين في الشكل السابق .

وهذه الصورة لبعض أشكال المحرك الرجاء



ملاحظة هامة جداً

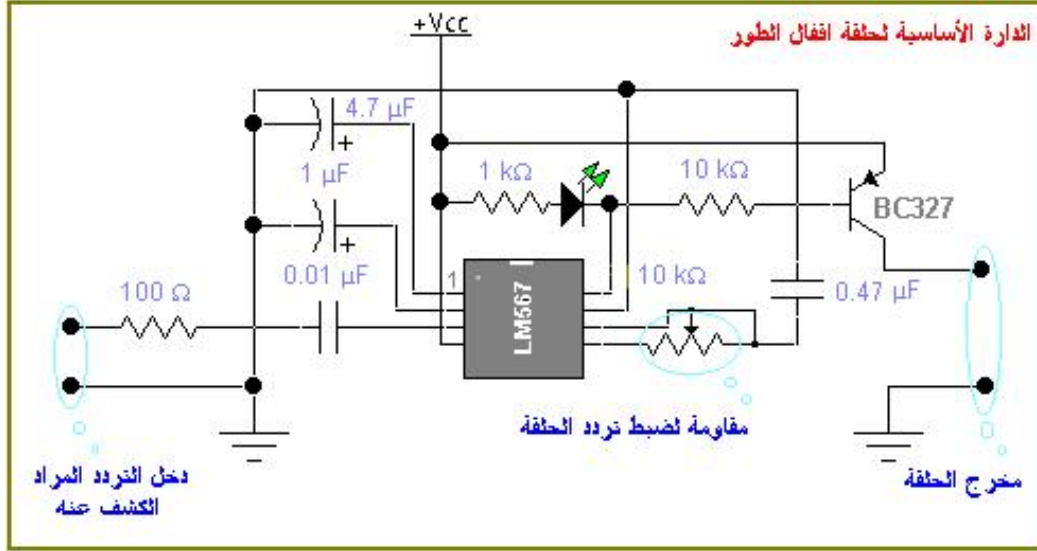
في حال كون الجوال المستخدم في التفجير يحوي ميزة الرد التلقائي يصبح بالإمكان الاستغناء عن دائرة فتح الخط الهاتفي البلورة الكريستالية هي مهتز ميكانيكي تقوم بدور مشابه لدائرة طنين مكونة من ملف ومكثف  $LC$  .

تثبت البلورة الكريستالية بين صفيحتين معدنيتين حتى يمكن استخدامها وهي في هذه الدائرة لا بد منها لتوليد تردد خاص بعمل الشريحة المذكورة .

أما بالنسبة للمكثف فقد تم تعديل المخطط وعلى كل حال فإن قيمته هي 0.1 ميكروفاراد . إن الدائرة المتكاملة KT3170 هي دائرة مفكك ترميز إشارة DTMF والدائرة التي ذكرت "CD4070" هي بوابة الجمع اللامتكافئ وبالتالي يا أخي العزيز لا يمكن مثل هذه الدائرة لتحل مكان الدائرة السالفة الذكر .. ولابد من الإشارة هنا إلى أن البدائل لهذه الدائرة عديدة ومنها



HM9270 و الدارة المتكاملة MT8870 وهما تنويان مكانها تماماً من حيث التوصيل والأداء .  
يمكن بطريقة مشابهة بناء دارة بخسة التكاليف سهلة التجميع وتفي بالغرض المطلوب بإذن الله وذلك باستخدام حلقات إقفال الطور  
PLL وأول شريحة يتبادر ذكرها إلى الأذهان هي الشريحة LM567 .  
تقوم حلقات إقفال الطور بالكشف عن وجود تردد معين تحدد قيمته عبر ضبط عناصر هذه الدارة .  
عند وجود التردد المطلوب فإن خرج المتكاملة LM567 المرتبط الثامن منها ينتقل من المنطق العالي (1) إلى المنطق المنخفض (0)  
ويتم الاستفادة من هذا المخرج في قيادة قاعدة ترانزستور أو بوابة ثايرستور ويبين الشكل التالي الدارة البسيطة للمتكاملة LM567 :

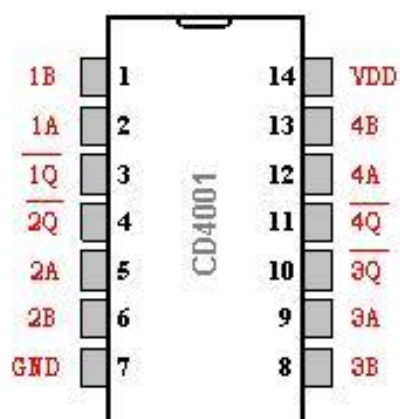


كيفية الاستفادة من حلقات إقفال الطور كما سبق وأشرنا فمن خلال لوحة مفاتيح الهاتف النقال أو أي هاتف آخر يعمل بنظام Tone بالضغط على أي زر من أزرار هذا الهاتف توليد نغمة مؤلفة من ترددين أحد هذين الترددين يمكن أن تضبط عليه عناصر دارة إقفال الطور حيث عند ورود هذا التردد غيره تتحسس له دارة إقفال الطور وتغير خرجها من الواحد منطقي إلى الصفر منطقي ولا بد من الإشارة هنا على أن التردد الذي ضبطت عليه الدارة يمثل تردد الصف أو العمود للزر المضغوط بحيث لو ضغط أي زر من أزرار العمود أو الصف فإن ذلك سوف يؤدي إلى تفعيل خرج الدارة .

بالإمكان استخدام مؤشر ضوئي LED للدلالة على اكتشاف الدارة للتردد المحدد بواسطة العناصر كما هو مبين في الشكل السابق .  
ويتم ضبط تردد الدارة بواسطة المقاومة المتغيرة الموصولة إلى المرتبط خمسة وستة من الشريحة حيث يتم إدخال التردد المطلوب إلى مدخل الشريحة المرتبط الثالث منها و نقوم بمعايرة المقاومة المتغير حتى يضيء المؤشر دالاً على العثور على التردد المطلوب .

وهنا نعرض دارة مكونة من زوج من الدارة المتكاملة LM567 والغاية منها الاستجابة للضغط على زر معين أزرار الهاتف دون غيره حيث تعير الدارة الأولى للاستجابة لتردد الصف بينما تعير الأخرى للاستجابة لتردد العمود الذي يقع به الزر المطلوب ويمكن معرفة التردد أهو للصف أم للعمود من خلال الضغط على زر آخر موجود ضمن العمود فإن استجابات الدارة كان التردد هو تردد العمود وإن لم تستجب نجرب الضغط على زر موجود على نفس الصف الموجود به الزر السابق .

يأخذ خرج الدارتين ويوصل إلى مدخلي بوابة NOR والتي ينتقل خرجها إلى المنطق العالي عند كون مداخل هذه الدارة مساوية للصفر منطقي أما كون أحد المداخل أو كليهما في حالة الواحد منطقي فإن خرجها سوف يكون صفر منطقي يوصل خرج بوابة NOR إلى بوابة ثايرستور موصلة إلى الصاعق .

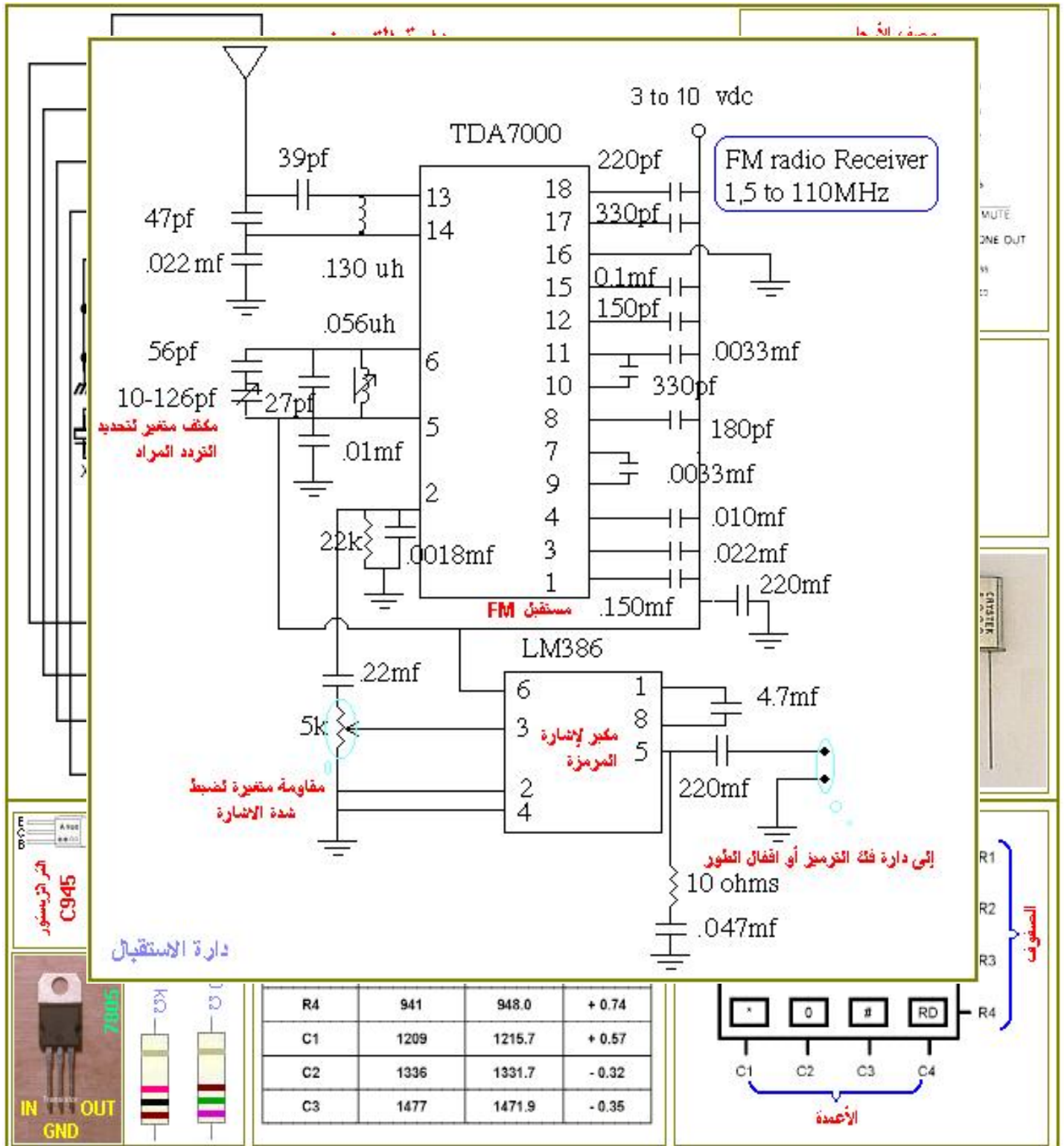


ولابد من الإشارة أخيراً إلى ضرورة عدم التقيد بكون مصدر الإشارة هو رمز **DTMF** فمن الممكن إرسال تردد مولد عبر دائرة مهتز مكونة من الدارة المتكاملة **NE555** عند توصيلها للعمل بنمط "**Astable**" هزاز عديم الاستقرار " ويضبط تردد حلقة إقفال الطور عليه بحيث عند ورود هذا التردد يفعل خرج الدارة .  
بعد عرض كل هذه الأفكار لا بد من بيان دائرة بسيطة وجيدة وذات مدى مقبول للإرسال والاستقبال لاسلكياً يصل مداها إلى 300 متر باستطاعة خرج يصل إلى ربع واط .

فإن الفكرة تتلخص في أننا نحتاج إلى دائرة ترميز ودائرة لإرسال الشيفرة المرمزة أما دائرة الترميز فبالإمكان استخدام رمز **DTMF** كالدائرة المتكاملة **KS58006** والتي تفي بالغرض المطلوب بإذن الله .

أما دائرة الإرسال فهي عبارة عن معدل **FM** المؤلفة من الترانزيستور **C945** ودائرة الطنين المؤلفة من الملف والمكثف المتغير ومكثف التغذية العكسية .

دائرة المعدل : وهي عبارة عن مهتز هارثلي بتردد راديوي يعمل ضمن المجال من 90 ميغا هيرتز إلى 100 ميغا هيرتز .  
توصل الإشارة المرمزة عبر مكثف الربط إلى قاعة الترانزيستور حيث يتم تعديلها بتردد دائرة الطنين المكونة من الملف والمكثف المتغير السعة أما طريق التعديل فتعتمد على تغير الوصلة السعوية للترانزيستور **C945** ويتم إشعاع الإشارة المعدلة ترددياً عبر الهوائي .  
دائرة الطنين عبارة عن مكثف 2 بيكوفاراد متغير السعة والملف ذي الخمس لفات من سلك نحاسي المستخدم في لف المحركات بقطر 6 ديزيم يلف على نواة 3مم ثم تسحب النواة ليكون الف بنواة هوائية ثم يباعد بين اللفات بمقدار 0.5مم .  
إن تعبير تردد عمل الدارة يعتمد على تغير سعة المكثف المتغير السعة وعلى عدد لفات الملف والبعد بين كل لفة وأخرى .



دائرة الاستقبال :

تعتمد دائرة الاستقبال على الدارة المتكاملة TDA7000 والتي تعمل كمستقبل للإشارة المعدلة ترددياً الشكل التالي يبين التصميم العملي لمستقبل FM بالاعتماد على الشريحة TDA7000 :

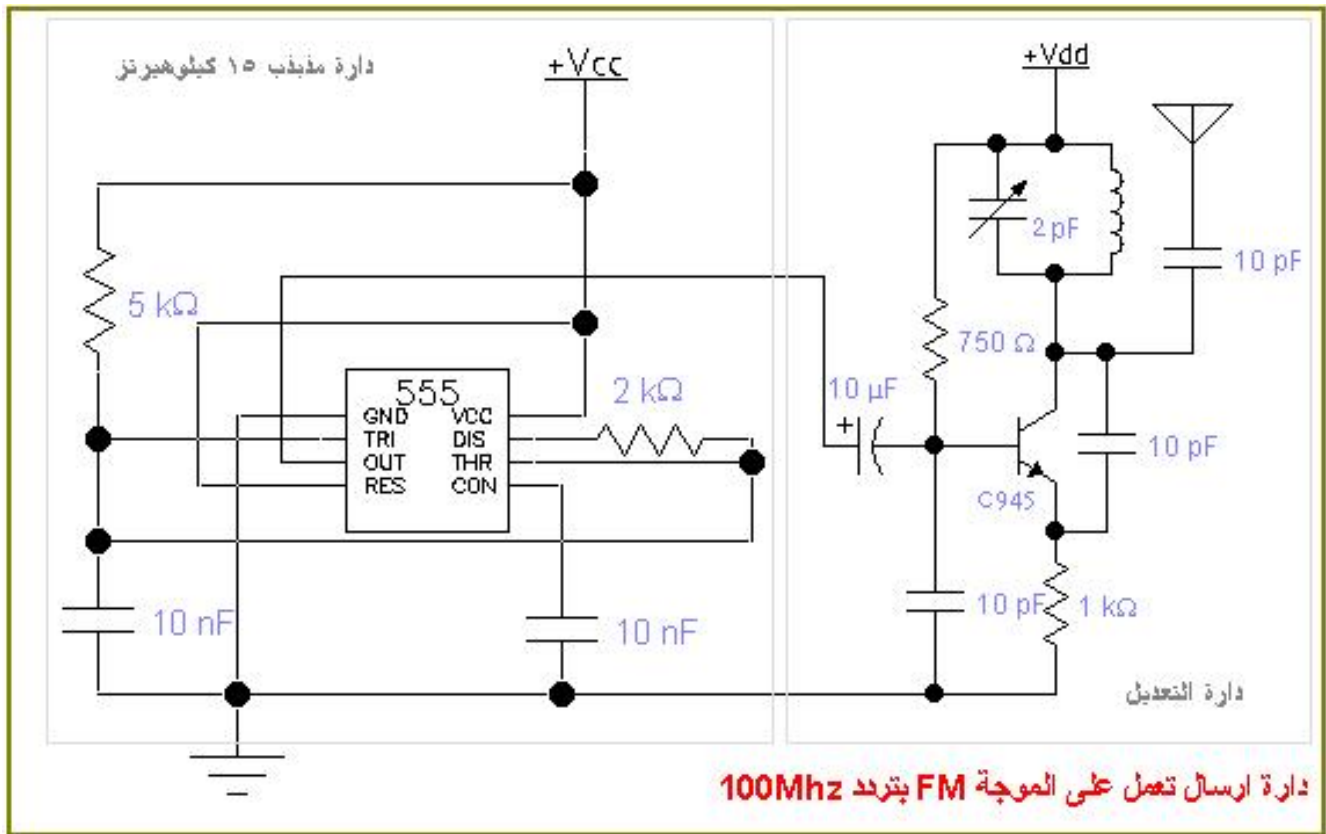
\* \* يوصل خرج المستقبل إلى دائرة مفكك الترميز أو إلى دائرة حلقة إقفال الطور .

ليس بالضرورة الاعتماد على دائرة المستقبل هذه إن لم تكن الشريحة TDA7000 متوفرة في بلادكم أو أنها غالية الثمن فبالإمكان استخدام أي جهاز راديو يعمل على موجة FM كمستقبل للشيفرة المرمزة كون دائرة الإرسال ترددها يقع ضمن مجال هذا المستقبل . كل ما نحتاجه هنا هو إزالة السماعة الداخلية للمستقبل للتقليل من الاستطاعة المبذولة أو استخدام سماعة الرأس وضبط تردد المستقبل على تردد دائرة الإرسال ووصل مخرج المستقبل (سماعة الراديو) إلى مفكك الترميز أو إلى حلقات إقفال الطور .

طبعاً كم سبق وأشرنا بأن مولدات الترميز DTMF متوفرة في كل أجهزة الهاتف الحديثة إن كانت الدارة المتكاملة الموضحة في التصميم غير متوفرة فيمكن الحصول على دائرة الترميز من جهاز هاتف قديم بأخذ الدارة المتكاملة ولوحة الأزرار والبلورة الكريستالية بالإضافة إلى العناصر الأخرى التي لا يستقيم عمل الشريحة بدونها.

هذا وبالإمكان بناء دائرة مهتز باستخدام الدارة المتكاملة NE555 عند توصيلها للعمل بنمط المهتز عديم الاستقرار Astable يوصل خرجها إلى دائرة إرسال (نفس الدارة المستخدمة مع التصميم السابق) أما دائرة الاستقبال فهي نفس الدارة السابقة أو أي جهاز راديو FM كما سبق وأشرنا ويضبط تردده على تردد دائرة الإرسال ويوصل خرجها إلى حلقة إقفال الطور LM567 تضبط بحيث تعمل على التردد المولد بواسطة الدارة المتكاملة NE555 الموجودة في دائرة الإرسال .

والشكل التالي يوضح دائرة إرسال تعتمد على معدل FM ومهتز 15 كيلوهرتز:



\* \*

أخيراً لابد من الإشارة إلى إمكانية زيادة المدى المجدي لدائرة الإرسال ليصل إلى حوالي الكيلومتر بإذن الله بزيادة الاستطاعة المشعة عبر الهوائي وذلك باستبدال الترانزستور TR1=C945 بالترانزستور TR2=2N6084 واستبدال المقاومة الموصولة إلى باعث هذا الترانزستور بمقاومة عشرة أوم ... هذا والله موفق .

إخواني بعد هذا العرض أصبح بالإمكان الموازنة بين الدارات السابقة (دارات الترميز وفك الترميز - دارات الإرسال والاستقبال) . في الحصول على العديد من الدارات التي يمكن استخدامها في ميادين الجهاد وكل ما علينا فعله هو الاجتهاد وتحويل العلم إلى عمل ... .



أخوكم  
أبو القعقاع الشامي